

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 01 416 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 16/02**  
G 07 C 5/08

②1 Aktenzeichen: P 44 01 416.3  
②2 Anmeldetag: 19. 1. 94  
④3 Offenlegungstag: 20. 7. 95

DE 44 01 416 A 1

⑦1 Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart;  
DE

⑦2 Erfinder:

Kuhn, Klaus-Peter, Dipl.-Ing., 70563 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur graduellen Fahrweisenklassifikation und dieses anwendendes Kraftfahrzeug

⑤7 Verfahren zur graduellen Fahrweisenklassifikation zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise sowie Kraftfahrzeug, in welchem dieses Verfahren zur Fahrweisenadaption eines Steuer- oder Regelsystems angewendet wird.

Es sind Fahrweisenklassifikationsverfahren und deren Anwendung zur Adaption von Steuer- oder Regelsystemen eines Kraftfahrzeuges bekannt, bei denen eine einzige, die Fahrweise zwischen ruhig und dynamisch stufenweise bewertende Kennziffer ermittelt wird.

Das neue Fahrweisenklassifikationsverfahren sieht die separate Ermittlung einer Kennziffer über das Beschleunigungsverhalten, einer Kennziffer über das Bremsverhalten und einer Kennziffer über das Lenkverhalten vor, wobei bevorzugt als fahrweisenindikative Meßgrößen nicht die Einstellungen von Lenkrad, Fahrpedal oder Bremspedal, sondern die Beschleunigungen in Längs- und Querrichtung herangezogen werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine zuverlässige Klassifikation der verschiedenen Arten des Fahrverhaltens und eine entsprechend differenzierte Fahrweisenadaption der im Fahrzeug jeweils vorhandenen Steuer- oder Regelsysteme.

Verwendung im Kraftfahrzeugbau.

DE 44 01 416 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 029/315

12/30

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur graduellen Fahrweisenklassifikation zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf ein dieses Verfahren zur Fahrweisenadaption wenigstens eines Steuer- oder Regelsystems anwendendes Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 7.

Während früher Fahrzeugregelsysteme üblicherweise als fest abgestimmte Logikbausteine gestaltet wurden, ist es für moderne Kraftfahrzeuge bekannt, fahrweisenadaptionsfähige Steuer- oder Regelsysteme einzusetzen. Damit läßt sich ein gegebenes Kraftfahrzeug individuell durch eine entsprechende Anpassung der Eingangsparameter des Steuer- oder Regelsystems bezüglich der von diesem beeinflussten Fahrzeugfunktion an die vom jeweiligen Benutzer bevorzugte Fahrweise anpassen. Für einen Fahrer, der eine eher ruhige Fahrweise bevorzugt, kann sich beispielsweise das Fahrzeug komfortbetont und/oder verbrauchsoptimiert verhalten, während es bei Benutzung durch einen Fahrer mit einer eher dynamischen Fahrweise auf ein sportliches Fahrverhalten abstimmbare ist.

Bei einem aus der Patentschrift US 4 853 720 bekannten fahrweisenadaptiven Motorsteuersystem ist die gewünschte Fahrweise durch einen Wahlschalter auf eine der drei Varianten sportlich, komfortbetont oder verbrauchsorientiert einstellbar. Die Motorsteuerung erfolgt dann in Abhängigkeit von dieser Einstellung sowie von ausgewählten Meßwerten der Fahrzeugsensorik.

Bei aus der Offenlegungsschrift DE 38 17 495 A1 bekannten Steuerungssystemen für elektronisch steuerbare Fahrzeugfunktionen, wie z. B. Sitzeinstellungssteuerung oder Motorsteuerung, ist ebenfalls die Möglichkeit vorgesehen, diese Funktionen an das Verhalten des jeweiligen Benutzers anzupassen. Dabei wird das Verhalten des Benutzers nicht von außen fest vorgegeben, sondern vom System selbst durch Erfassung der im Lauf der Zeit durch den Benutzer vorgenommenen Betätigungen der verschiedenen Fahrzeugelemente erlernt. Zur Adaption einer Motorsteuerung wird dabei überwacht, wann der Benutzer das Getriebe manuell schaltet und in welcher Weise er jeweils das Gaspedal betätigt, wobei gleichzeitig die momentane Fahrzeuggeschwindigkeit und -beschleunigung erfaßt wird. Die erhaltenen Daten können mit vorab für eine Anzahl von Kategorien möglicher Fahrweisen abgespeicherten Daten durch eine Prozesseinheit verglichen und dementsprechend der jeweilige Benutzer in eine bestimmte Fahrweisenkategorie eingereiht werden. Dieser Kategorie kann ein Code zugeordnet werden, den die Prozesseinheit erkennt, wonach die Motorsteuerung in Abhängigkeit von der dem Benutzer zugeordneten Fahrweise eingestellt wird.

Ein weiteres Verfahren zur Fahrweisenklassifikation und ein selbiges für eine Motorsteuerung verwendendes Kraftfahrzeug ist in der Patentschrift US 5 189 621 offenbart. Dabei werden u. a. die Meßgrößen Fahrzeuggeschwindigkeit, Motorwinkelgeschwindigkeit, Drosselklappenwinkel und Drosselklappenwinkelgeschwindigkeit während der Fahrt durch entsprechende Sensorik erfaßt. Durch eine Fuzzy-Logik-Auswertung wird diesen erfaßten Meßwerten eine von drei vorgesehenen Fahrweistypen zugeordnet, nämlich eine normale, eine aktive oder eine sportliche Fahrweise. Das Verhalten der Motorsteuerung wird dann in Abhängigkeit von der ermittelten Fahrweise und gegebenenfalls auch von er-

mittelten Fahrzeugumgebungsbedingungen, z. B. Fahren im Stau oder auf einer Autobahn, eingestellt. Bei diesem Verfahren können rasche Beschleunigungen des Fahrzeugs aufgrund eines plötzlich auftauchenden Hindernisses zu einer eigentlich nicht erwünschten Einstellung einer sportlichen Fahrweise führen, weshalb eine entsprechende optische oder akustische Warnanzeige vorgesehen ist. Zur Erleichterung der Fahrweisenklassifikation wird in einer Variante vorgeschlagen, eine Meßgrößenerfassung zwecks Fahrweisenklassifikation nur in bestimmten Fahrzuständen vorzunehmen, in denen der Fahrer die Fahrweise auch tatsächlich weitgehend frei gestalten kann, und als derartige Meßgrößen die Geschwindigkeit der Gaspedalbetätigung, insbesondere beim Fahrzeugstart, und/oder der Bremspedalbetätigung beim Abstoppen des Fahrzeugs heranzuziehen.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Verfahrens der eingangs genannten Art sowie eines dieses Verfahren anwendenden Kraftfahrzeuges zugrunde, mit denen eine zuverlässige Fahrweisenklassifikation zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise und unter Ausnutzung dieser Klassifikation eine zuverlässige Adaption eines oder mehrerer Steuer- oder Regelsysteme des Kraftfahrzeuges auf die jeweilige Fahrweise ermöglicht ist.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruches 7 gelöst. Durch das Verfahren wird die Fahrweise separat hinsichtlich des Beschleunigungsverhaltens, des Bremsverhaltens und des Lenkverhaltens klassifiziert. Dieses Vorgehen berücksichtigt, daß die Fahrweise mit einer einzigen Kennziffer meist nicht zufriedenstellend klassifizierbar ist. Es hat sich vielmehr gezeigt, daß es hierzu zweckmäßig ist, die Längs- und die Querdynamik getrennt zu betrachten und darüber hinaus die Längsdynamik hinsichtlich Beschleunigungs- und Bremsverhalten zu unterscheiden. Denn eine dynamische Fahrweise ist gegenüber einer ruhigen Fahrweise dadurch charakterisiert, daß schnell beschleunigt, spät, aber kräftig gebremst und in Kurven hohe Querbeschleunigungen zugelassen werden. Tatsache ist hierbei, daß ein Fahrer nicht etwa den Fahrpedal-, Bremspedal- oder Lenkradwinkel regelt, die seine Stellgrößen darstellen, sondern der Regelvergleich findet mit den Fahrzeugbeschleunigungen in Längs- und Querrichtung statt, über die er optisch und haptisch Rückmeldung bekommt. Die Heranziehung dieser Merkmale führt folglich zu einer zuverlässigeren Fahrweisenklassifikation, als wenn hierzu die Werte der Stellgrößen herangezogen werden. Aus diesen drei ermittelten Kennziffern läßt sich dann in bestmöglicher Weise die für das jeweils anzupassende Steuer- oder Regelsystem entscheidende Information auswählen. Gegenüber der Verwendung einer einzigen Kennziffer zur Fahrweisenbeurteilung erlaubt dies eine detailliertere Fahrweisenadaption, die insbesondere auf die speziellen Erfordernisse des jeweiligen Steuer- oder Regelsystems einzugehen vermag, indem zu dessen Adaption nur eine oder zwei dieser Kennziffern oder aber die drei Kennziffern in einer für das zu adaptierende System speziell vorgebbaren Gewichtung Verwendung finden. Damit können unterschiedliche Steuer- oder Regelsysteme in verschiedener Weise jeweils optimal adaptiert werden.

Eine Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 hat den Vorteil, daß ein einmaliges, singuläres Fahrverhalten, beispielsweise aufgrund eines plötzlich auftretenden Hindernisses, nicht sofort zu einer entsprechend

deutlichen, die Fahrweisenklassifikation verfälschenden Beurteilung der Fahrweise führt. Vielmehr führt die Mittelwertbildung über eine Mehrzahl von jeweils zuletzt bestimmten Kennziffern zu einer Glättung des zeitlichen Verlaufs der jeweiligen Kennzifferbestimmung.

Eine bevorzugte Art der Ermittlung von Einzelkennzifferwerten ist durch die Merkmale des Anspruchs 3 angegeben. Insbesondere ist hierbei vorgesehen, die Kennziffernwertermittlung nur unter bestimmten Fahrbedingungen vorzunehmen, deren Vorliegen durch Überwachen entsprechender Meßwerte abgefragt wird. Auf diese Weise läßt sich die Fahrweisenklassifikation auf Fahrzustände beschränken, in denen die individuelle Fahrweise eines Fahrers am deutlichsten zum Ausdruck kommt und nicht durch äußere Umstände weitestgehend eingeschränkt ist. Die fahrweisenindikativen Meßwerte werden dann durch Vergleich mit dem vorab abgespeicherten Meßgrößen/Fahrweisen-Kennfeld für die betreffende Kennziffer in einen zugehörigen Kennziffernwert für die entsprechende Fahrweise bezüglich Beschleunigen, Bremsen oder Lenken ausgewertet. Diese Auswertung erfolgt vorzugsweise unter Verwendung einer Fuzzy-Logik gemäß Anspruch 4. Erkannte Sondersituationen, wie z. B. ein ASR- oder ABS-Regelungseingriff oder das Befahren einer Wegstrecke mit sehr starker Steigung oder sehr starkem Gefälle, d. h., mit über einem entsprechend vorgebbaren Grenzwert liegendem Fahrbahneigungswinkel, lassen sich anschließend in vorbestimmter Weise durch geeignete Kennziffernwerterhöhung oder -erniedrigung berücksichtigen.

Für die Ermittlung der Beschleunigungs- und/oder der Bremskennziffer ist in Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 eine fahrweisenabhängige Meßgröße durch die Zeitdauer gebildet, in der sich die Fahrzeuggeschwindigkeit ab dem Zeitpunkt der Aktivierung der entsprechenden Kennziffernwertermittlung um jeweils 10 km/h erhöht bzw. erniedrigt. Dies beruht auf der Erkenntnis, daß kleinere Geschwindigkeitsschwankungen im allgemeinen nicht signifikant für das Beschleunigungs- oder Bremsverhalten sind, sondern eher der Einhaltung einer gewissen Geschwindigkeit dienen. Schwankungen in diesem Geschwindigkeitsbereich sagen weniger über die Dynamik der Fahrweise aus, als vielmehr über die Nervosität des Fahrers oder eine kurze Schreckreaktion. Bei wesentlich größeren Geschwindigkeitsunterschieden als 10 km/h ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß beim Beschleunigen ein Tempolimit oder ein vorausfahrendes Fahrzeug den Fahrer nicht mehr frei agieren läßt. Auch im Bremsfall enthalten längere Manöver zuviel an für die Fahrweisenklassifikation unerwünschtem Umgebungseinfluß. Die Beschränkung der Fahrweisenklassifikation bezüglich Beschleunigungs- und Bremsverhalten auf den Geschwindigkeitsänderungsbereich von 10 km/h stellt daher einen günstigen Kompromiß zwischen diesen Extremen dar, der eine sehr geeignete Information über die Fahrweise bereitstellt.

Eine vorteilhafte Fahrweisenklassifikation ergibt sich, wenn zur Kennzifferermittlung die in Anspruch 6 genannten Kriterien herangezogen werden. Dies erlaubt eine sehr zuverlässige Beurteilung des eigentlichen Fahrweistyps unter weitgehender Eliminierung von situationsbedingten oder in Manipulationsabsicht vorgenommenen Fahraktionen. So unterbleibt eine Bewertung seltener Fahrsituationen, wie z. B. Rückwärtsfahren. Ebenso unterbleibt die Einschätzung von hektischen

oder nervösen Fahraktionen, die im allgemeinen fahrweisenuntypische Maßnahmen darstellen, als dynamisch. Als fahrweisenindikative Meßgrößen werden solche ausgewählt, die sich bezüglich eines gesamten Fahrmanövers integral verhalten und daher nicht oder nur schwer durch singuläre Fahraktionen zur absichtlichen Beeinflussung der Fahrweisenbewertung manipulierbar sind. Des weiteren erfolgt in dieser Ausgestaltung eine getrennte Behandlung von als sicherheitskritisch erkannten Manövern, um deren gesonderter Stellung hinsichtlich der Fahrweisenbeurteilung Rechnung zu tragen. Mit diesen Maßnahmen läßt sich eine hohe Trennschärfe zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise erzielen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die einzige Figur zeigt ein Blockdiagramm eines Teils einer fahrzeugelektrischen Anlage mit fahrweisenadaptiven Steuersystemen.

In der Figur ist ein Teil einer fahrzeugelektrischen Anlage dargestellt, der als Steuer- oder Regelsysteme eine Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR), ein elektronisches Gaspedal, ein Motor-Getriebe-Managementsystem (MGM) sowie ein Feder-Dämpfer-System beinhaltet. Für jedes dieser Systeme ist eine zentrale Einheit (3, 6, 8, 10) vorgesehen, die der Einfachheit halber auch für den Fall von eigentlichen Regelsystemen im folgenden als Steuergerät bezeichnet ist. Das ASR-Steuergerät (3) steuert Drosselklappe und Bremsen (2), das E-Gas-Steuergerät (6), die Drosselklappe (7), das MGM-Steuergerät (8) den Motor und das Getriebe (9) und das Feder-Dämpfer-Steuergerät (10) die Fahrzeugniveauregulierung (11). Den Steuergeräten (3, 6, 8, 10) sind eingangsseitig die erforderlichen Ausgangssignale einer Fahrzeugsensorik (1) zugeführt, die die erforderlichen Meßgrößen erfaßt, wie sie sich während einer Fahrt durch das Verhalten eines Fahrers (5) ergeben. Zudem verfügt das Kraftfahrzeug in nicht explizit gezeigter Weise über ein Antiblockiersystem (ABS).

Des weiteren besitzt die fahrzeugelektrische Anlage eine Einheit zur Fahrweisenadaption (4), deren Ausgangssignale eingangsseitig auf Eingangsparameter der Steuergeräte (3, 6, 8, 10) dergestalt einwirken, daß letztere in ihrem Steuerverhalten auf eine bestimmte, graduell zwischen einer sehr ruhigen und einer sehr dynamischen Fahrweise liegenden Fahrweise angepaßt werden. Je nach von der Fahrweisenadaptionseinheit (4) vorgegebener Fahrweise steuern die Steuergeräte (3, 6, 8, 10) ihre jeweils zugehörigen Stелеlemente (2, 7, 9, 11) daher auf unterschiedliche Weise. So verhalten sich bei vorgegebener ruhiger Fahrweise die ASR stabil, die E-Gas-Regelung unempfindlich, das Feder-Dämpfer-System komfortbetont und das MGM nach verbrauchs-optimierten Schaltkennlinien, während sich andererseits bei vorgegebener dynamischer Fahrweise die ASR traktionsstark, die E-Gas-Regelung empfindlich, das Feder-Dämpfer-System sportlich abgestimmt und das MGM nach sportlich ausgelegten Schaltkennlinien verhalten. Zwischen diesen beiden Extremen läßt sich jeweils graduell in einer Vielzahl von Stufen oder stufenlos das für die jeweils ermittelte Fahrweise passende Steuer- oder Regelverhalten einstellen.

Die Fahrweise, auf die die Steuergeräte (3, 6, 8, 10) abgestimmt werden, wird anhand von ausgewählten Ausgangssignalen der Fahrzeugsensorik (1) von der Fahrweisenadaptionseinheit (4) ermittelt, wozu dieser die erforderlichen, unten näher angegebenen, fahrwei-

senindikativen Sensorsignale zugeführt sind. Die Fahrweisenadaptionseinheit (4) ermittelt aufgrund dieser zugeführten Meßwerte die jeweilige Fahrweise anhand einer Klassifikation nach dem nachfolgend näher beschriebenen Verfahren. Dieses ist als Programm in einem Speicher der Fahrweisenadaptionseinheit (4) abgelegt, wobei die Fahrweisenadaptionseinheit (4) auch die weitere, zur beschriebenen Fahrweisenklassifikation erforderliche Hardware beinhaltet, die aus üblichen, dem Fachmann geläufigen Komponenten aufgebaut ist und daher hier nicht näher aufgezeigt zu werden braucht.

Das Verfahren sieht zur Fahrweisenklassifikation die separate Ermittlung einer Kennziffer über das Beschleunigungsverhalten, genauer über das Längsbeschleunigungsverhalten, einer Kennziffer über das Bremsverhalten und einer Kennziffer über das Lenkverhalten, d. h. das Querbeschleunigungsverhalten, vor. Dabei entsprechen höhere Kennziffern einer dynamischen Fahrweise. Als von der Fahrzeugsensorik (1) erfaßte fahrweisenindikative Meßgrößen werden für die Ermittlung jeder der drei Kennziffern die Raddrehzahlen vorne links und rechts, der Zustand einer ASR-Informationlampe, das on-line identifizierbare Leistungsgewicht des Fahrzeugs sowie optional der Zustand der Rückfahrleuchte erfaßt. Zusätzlich werden zur Ermittlung der Beschleunigungskennziffer die Drosselklappenvorgabe und optional die Stellung eines Kick-Down-Schalters, für die Ermittlung der Bremskennziffer der Zustand des Bremslichtschalters und optional eine Information über den Zustand der ABS-Regelung sowie für die Ermittlung der Lenkkennziffer optional der Lenkradwinkel und ebenfalls optional die Querbeschleunigung erfaßt. Die als optional bezeichneten Meßgrößenerfassungen können dabei jeweils mit entsprechender Sensorik erfolgen, soweit diese in der Fahrzeugsensorik (1) vorhanden ist. Andernfalls werden die entsprechenden Meßwerte indirekt aus den Messungen der Raddrehzahlen und/oder der Drosselklappenvorgabe errechnet. Diesbezügliche Ungenauigkeiten beeinflussen das Klassifikationsergebnis nicht signifikant. Wird die Information über die Rückfahrleuchte weggelassen, so werden auch rückwärts gefahrene Fahrmanöver klassifiziert. Obgleich das Verfahren dafür grundsätzlich nicht ausgelegt ist, entsteht dadurch kein oder nur ein vernachlässigbar geringer Fehler.

Für die Ermittlung einer jeden Kennziffer läuft folgendes Auswertungsschema ab. Es werden während der Fahrt spezifisch für die einzelnen Kennziffern ausgewählte Meßgrößen auf den möglichen Beginn eines auszuwertenden Fahrmanövers hin überwacht. Nach erkanntem Beginn eines derartigen Fahrmanövers werden während dieses Manövers die fahrweisenindikativen Meßgrößen, die für die Ermittlung der jeweiligen Kennziffer benötigt werden, erfaßt. Diese Meßgrößenerfassung wird beendet, sobald wenigstens eines von ebenfalls kennzifferspezifisch vorgewählten Abbruchkriterien erfüllt ist. Die erfaßten Meßwerte werden dann anhand eines für die jeweilige Kennziffer vorgegebenen Meßgrößen/Fahrweisen-Kennfeldes zur Ermittlung der gesuchten, fahrweisenklassifizierenden Kennziffer ausgewertet. Daraufhin werden gegebenenfalls vorliegende Sonderfälle berücksichtigt. Anschließend wird die betreffende Kennziffer durch Mittelung über eine vorgegebene Anzahl von zuletzt bestimmten Einzelwerten für diese Kennziffer ermittelt, so daß eine gewisse Glättung im zeitlichen Kennzifferverlauf und Unabhängigkeit von einem eventuell singulären Fahrmanöver erzielt wird.

Soweit liefert das Auswertungsschema bereits zutreffende Resultate für den Fall, daß in den Signalverläufen der Meßgrößen signifikante Veränderungen vorliegen. Bei Fahrten mit konstanter Geschwindigkeit auf einer geraden Strecke bleibt hingegen der solchermaßen bestimmte Kennzifferwert konstant. Eine derartige fehlende Fahrdynamik wird daher zusätzlich durch eine entsprechende allmähliche Verringerung der Kennziffer in Richtung auf eine ruhige Fahrweise hin berücksichtigt, wobei dieser Reduktionsalgorithmus nur der Beschleunigungs- und Lenkkennzifferbestimmung zugeordnet ist. Bei der Bremskennzifferermittlung ist er hingegen nicht sinnvoll, da hier kein derartiges Zeitverhalten vorliegt. Die Kennzifferwertreduktion wird geschwindigkeitsabhängig nach unten auf einen geschwindigkeitsabhängigen Minimalwert begrenzt, so daß das Fahren mit einer zwar konstanten, aber hohen Geschwindigkeit mit anwachsender Geschwindigkeit zunehmend als dynamische Fahrweise beurteilt wird.

Die oben angesprochenen Kennfelder sind als Kennfelder in Fuzzy-Logik mit zweidimensionalem Merkmalsraum realisiert. In diesen Kennfeldern spiegeln sich die Ergebnisse von verschiedenen Fahrversuchen wider, die mit einer Vielzahl unterschiedlicher Versuchspersonen ermittelt werden und möglichst den gesamten Merkmalsraum abdecken. Aus diesen Versuchsfahrten lassen sich auch Kriterien für die Auswahl von Merkmalen, d. h. von geeigneten Meßgrößen für die Fahrweisenklassifikation, ableiten. So muß die Trennschärfe zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise so groß wie möglich sein. Manche Merkmale sind im normalen Straßenverkehr wenig fahrweisespezifisch, sondern häufig von den äußeren Fahrbedingungen dominiert. Dies schränkt die Anzahl von zur Fahrweisenklassifikation verwendbaren Meßgrößen ein und gibt Randbedingungen vor, die während der Ermittlung einer Fahrweisenkennziffer einzuhalten sind. Die gemessenen Größen müssen widerspruchsfrei von der Fahrdynamik geprägt sein, wobei sich hektische oder nervöse Fahreraktionen nicht auswirken dürfen. Jedes Merkmal muß häufig genug auftreten, damit sich eine Vergleichsbasis aufbauen läßt, wobei nur Fahrsituationen bewertet werden, die zum regelmäßigen Erfahrungsbereich gehören. Das Rückwärtsfahren wird deshalb vorzugsweise ausgeklammert, da dieses Manöver selten gefahren wird und meist durch vorsichtiges Fahren unter erschwerten Bedingungen charakterisiert ist, weshalb es wenig über die Fahrweise aussagt. Sicherheitskritische Manöver, wie im Fall einer ASR-Regelung, werden nur im Wiederholungsfall beurteilt, da der erste Regeleingriff auf einem Fahrfehler oder dem Herantasten an die Straßengriffigkeit beruhen kann. Als auszuwertende Merkmale kommen des weiteren nur solche in Betracht, die sich nicht bewußt oder unbewußt individuell manipulieren lassen, wobei integrale Merkmale, z. B. gemittelte Größen über ein gesamtes Fahrmanöver, besonders manipulationssicher sind. Wird als Beispiel das Sperren von Gängen beim Automatikgetriebe betrachtet, so kann sich die jeweilige Kennziffer in unerwünschter Weise erhöhen, wenn die Gangwechselhäufigkeit ohne Beachtung der jeweiligen Zweckmäßigkeit bewertet wird. Diese Zweckmäßigkeit läßt sich jedoch nur schwer beurteilen, da ihr Grund im späteren Sensorsignalverlauf nicht immer sichtbar wird. Dies wird vorliegend dadurch berücksichtigt, daß das Sperren von Gängen selbst nicht bewertet wird. Wenn nach dem Sperren ein Beschleunigungsvorgang ohne Zwangsrückschaltung beginnt, fällt die mittlere Beschleunigung höher aus, was ganz auto-



matisch mit einer höheren Beschleunigungskennziffer honoriert wird. Die durch diese Versuchsfahrten vorab gewonnenen Ergebnisse sind wie gesagt als Vorabinformation in Form von Fuzzy-Kennfeldern in der Fahrweisenadaptationseinheit (4) abgespeichert.

Jedes Meßgrößen/Fahrweisen-Fuzzy-Kennfeld wird hierbei durch zwei Punktmengen mit jeweils ellipsenförmigem Einzugsbereich generiert. Die eine Menge beschreibt den Merkmalsbereich für einen ruhigen Fahrtyp, die andere denjenigen für einen dynamischen Fahrtyp. Für eine auszuwertende Meßgröße wird der Abstand zu den generierenden Punkten bestimmt und daraus ein Zugehörigkeitsgrad zu der zur ruhigen bzw. zu derjenigen zur dynamischen Fahrweise gehörigen Menge ermittelt. Über anschließende Defuzzifikation wird dann jeweils ein Kennziffernwert für jedes zu bewertende Fahrmanöver erhalten, der zwischen den beiden Extremwerten ruhiger und dynamischer Fahrweise interpoliert. Durch Geraden wird der zulässige Wertebereich der Kennfelder begrenzt. Ein Vorteil eines solchen Kennfeldes besteht weiterhin darin, daß es leicht zu skalieren ist, um es beispielsweise auf einen anderen Fahrzeugtyp mit einem anderen Leistungsgewicht zu transformieren. Hierfür brauchen lediglich die Lage der generierenden Punkte und die Grenzgeraden verschoben zu werden. Alternativ ist es möglich, mit Kennfeldern mit mehr als zwei Eingangsmerkmalen zu arbeiten, was dann jedoch nicht mehr so leicht graphisch zu interpretieren ist. Eine sequentielle Verknüpfung erscheint daher angebrachter. Grundsätzlich ist es des weiteren alternativ möglich, mehr als zwei generierende Punktmengen zu verwenden.

Die Beurteilung eines einzelnen Manövers liefert wie gesagt jeweils einen Kennziffernwert. Durch die Mittelung mehrerer Einzelmanöver wird der Zeitverlauf der Kennziffern geglättet. Zur Durchführung dieser Mittelung ist ein Speicher vorgesehen, der sich mit einer variablen Zahl von Einzelwerten füllen läßt. Eine jeweilige Speicherinformation enthält hierbei den Zeitpunkt des Fahrmanöverendes sowie den zugehörigen Kennziffernwert. Ab Fahrtbeginn füllt sich der Speicher mit jedem weiteren ausgewerteten Manöver bis zu einer vorgegebenen Maximalzahl. Danach wird immer das älteste Element überschrieben. Die vorgegebene Maximalzahl an Speichereinträgen bestimmt folglich die Dynamik der gemittelten Kennziffer, d. h. eine größere maximale Speicheranzahl macht die zeitliche Veränderung der gemittelten Kennziffer träger. Des weiteren wird für die Mittelung ein Zeitfenster vorgegeben, um zu alte Werte zu entfernen, so daß das Ergebnis möglichst aktuell bleibt. Dabei wird eine Minimalzahl von beibehaltenen Speichereinträgen größer als eins vorgegeben, um zu verhindern, daß etwa ein einzelnes Meßergebnis den Mittelwert allein bestimmt. Weiterhin ist als eine anwählbare Funktion die Elimination des jeweils kleinsten Speicherelementes vorgesehen, um zu berücksichtigen, daß ein sportlicher Fahrer im öffentlichen Straßenverkehr häufig nicht jedes Manöver so dynamisch fahren kann, wie er eigentlich möchte; die minimale Anzahl an Speichereinträgen wird dadurch nicht unterschritten. Aus den jeweils verbleibenden Speichereinträgen wird dann die neue Kennziffer als Mittelwert berechnet und zur weiteren Glättung das neue Ergebnis mit dem alten Mittelwert verknüpft.

Im folgenden wird auf die jeweilige Ermittlung der Beschleunigungs-, Brems- und Lenkkennziffer getrennt und detailliert eingegangen.

Als Kriterien für einen Beginn eines auszuwertenden

Fahrmanövers zur Ermittlung der Beschleunigungskennziffer wird geprüft, ob erstens kein Beschleunigungsmanöver momentan aktiv ist, ob zweitens die Änderungsgeschwindigkeit der Drosselklappenvorgabe einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet und ob drittens nicht der Rückwärtsgang eingelegt ist. Bei Bejahung dieser drei Meßgrößenabfragen während einer Fahrt, d. h. wenn die entsprechenden Meßgrößen die vorgewählten Freibabewerte erreicht haben, wird dann die Aktivierung einer Beschleunigungskennzifferermittlung während des anschließenden Fahrmanövers freigegeben. Daraufhin werden als fahrweisenindikative Meßgrößen durch die Fahrzeugsensorik (1) folgende Größen ermittelt: die Zeitdauer, in der sich die Fahrzeuggeschwindigkeit seit Manöverbeginn um 10 km/h erhöht; die mittlere Drosselklappenvorgabe; die maximale Fahrzeugbeschleunigung; die maximale Änderungsgeschwindigkeit der Drosselklappe; die ASR-Regelzeit; die Kick-Down-Betätigungszeit während der ersten 10 km/h an Geschwindigkeitszuwachs; und die Zeitdauer, bis die Drosselklappenvorgabe erstmals nicht mehr steigt. Die Erfassung dieser Meßgrößen wird beendet, wenn als entsprechend überwachte Stoppwerte entweder eine Rücknahme der Drosselklappenvorgabe erfolgt, die Drosselklappe geschlossen ist, der Rückwärtsgang eingelegt wird oder ein zweiter kräftiger Gasstoß erfolgt.

Die Klassifizierung erfolgt nach folgenden Kriterien. Primär wird die Anfangsgeschwindigkeit eines Beschleunigungsmanövers in Verbindung mit der Zeitdauer für einen Geschwindigkeitszuwachs von 10 km/h ausgewertet. Jedem Wertepaar ist über ein Fuzzy-Kennfeld ein Wert zugeordnet, der die Beschleunigungsfahrweise beurteilt. Über das Leistungsgewicht wird das Kennfeld an den vorliegenden Fahrzeugtyp angepaßt. Das Kennfeld ist durch die Fahrwiderstände geprägt, damit auch bei höheren Geschwindigkeiten die umsetzbaren Beschleunigungen zu entsprechenden Kennzifferwerten führen. Der Anfahrbereich ist etwas unempfindlicher gestaltet, da auch ein ruhiger Fahrer im Verkehrsfluß mitschwimmt und ohne diese Maßnahme ständig überbewertet würde. Einflüsse von Schaltvorgängen werden nicht explizit berücksichtigt. Ein dynamischer Fahrer erzwingt eine Rückschaltung schon vor dem Beschleunigungsmanöver, wodurch eine schnellere Geschwindigkeitserhöhung um 10 km/h erreicht wird, als wenn die Rückschaltung erst durch das Fahrpedal ausgelöst wird. Um die Leistungsgrenze des Motors zu berücksichtigen, führt entweder die mittlere Drosselklappenvorgabe oder die Kick-Down-Betätigungszeit zu einer Kennziffererhöhung. Andererseits führt eine übermäßige Beschleunigung bei einer Talfahrt zu einer Reduktion des Wertes der Beschleunigungskennziffer. Auf Fahrstrecken mit niederen Reibwerten wird die ASR-Regelzeit ausgewertet. Hierbei wird so vorgegangen, daß das erste Fahrmanöver mit ASR-Regelung unberücksichtigt bleibt und erst die Folgemanöver in Abhängigkeit von der mittleren Drosselklappenvorgabe und der ASR-Regelzeit kennziffererhöhend wirken. Dies bewirkt, daß die Klassifikation des Beschleunigungsverhaltens unabhängig vom Herantasten an die Straßengriffigkeit bleibt. Steigt die Geschwindigkeit um mindestens 1 km/h, jedoch nicht über die Grenze von 10 km/h, und wird dabei eine ASR-Regelung aktiviert, wird die maximale Änderungsgeschwindigkeit der Drosselklappe ausgewertet.

Anhand dieser Kriterien ist das zugehörige Kennfeld aufgebaut, wobei der Fachmann ohne Schwierigkeiten



die jeweils anwendungsfallabhängige, wertemäßig konkretisierte Realisierung vorzunehmen vermag, weshalb hierauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Durch Vergleich der entsprechenden Meßwerte mit dem Kennfeld ergibt sich der jeweilige Kennziffernwert. Die dergestalt ermittelten Kennziffernwerte werden zur Ermittlung der Beschleunigungskennziffer in der oben beschriebenen Weise abgespeichert und gemittelt, wobei ein Zeitfenster von 10 Minuten, eine Minimalzahl von zugehörigen Speichereinträgen gleich zwei und — im Fall eines Automatikgetriebes — eine Maximalzahl von zugehörigen Speichereinträgen gleich vier gewählt und jeweils der wertemäßig kleinste Speichereintrag eliminiert wird. Für den Fall eines Handschaltgetriebes wird eine Maximalzahl von zugehörigen Speichereinträgen gleich acht gewählt, da durch den manuellen Schaltvorgang die Anzahl der Einzelmanöver steigt.

Zur Ermittlung der Bremskennziffer wird der Beginn eines auszuwertenden Fahrmanövers dann erkannt, wenn als vorgewählte Freigabewerte kein Bremsmanöver momentan aktiv, der Bremslichtschalter angeschaltet und kein Rückwärtsgang eingelegt ist sowie weiterhin festgestellt wird, daß das Fahrzeug rollt. Die für die Bewertung des Fahrmanövers hinsichtlich des Bremsverhaltens erfaßten, fahrweisenindikativen Meßgrößen bestehen aus der Zeitdauer, die zur Verzögerung des Fahrzeugs um 10 km/h benötigt wird, sowie der ABS-Regelzeit während des gesamten Bremsmanövers. Das Ende des auszuwertenden Fahrmanövers wird erkannt, sobald entweder der Bremslichtschalter ausschaltet, das Fahrzeug steht oder der Rückwärtsgang eingelegt wird.

Die Klassifikation hinsichtlich des Bremsverhaltens setzt folglich voraus, daß das Fahrzeug um wenigstens 10 km/h verzögert wurde. Über einen Gewichtungsfaktor aus der Verzögerungszeit für die ersten 10 km/h an Fahrzeugverzögerung wird dann ein Bremskennziffer-Einzelwert ermittelt. Die ABS-Regelzeit führt zu einer Erhöhung des Kennziffernwertes. Wie für die ASR-Regelzeiten im obigen Fall der Beschleunigungskennzifferermittlung gilt auch hier entsprechend, daß nur Folgemanöver mit ABS-Regelung Einfluß auf die Klassifikation des Bremsverhaltens haben. Die konkrete wertemäßige Realisierung vermag der Fachmann wiederum problemlos anwendungsfallbezogen in nicht näher auszuführender Weise vorzunehmen. Für die Mittelung über die Bremskennziffer-Einzelwerte ist ein Zeitfenster von 10 Minuten, eine Minimalzahl an Speichereinträgen gleich zwei und eine Maximalzahl von Speichereinträgen gleich vier gewählt. Bei der Ermittlung der Bremskennziffer wird das wertemäßig kleinste Element nicht unterdrückt, da hier der Effekt, daß ein Fahrer aufgrund anderer Verkehrsteilnehmer nicht so bremsen kann, wie es seiner Fahrweise entspricht, nicht signifikant häufig auftritt.

Zur Ermittlung der Lenkkennziffer wird auf den Beginn eines auszuwertenden Fahrmanövers geschlossen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind, d. h. folgende Freigabewerte vorliegen: es ist kein Lenkmanöver momentan aktiv, der Lenkradwinkel ist betragsmäßig größer als ein geschwindigkeitsabhängig vorgegebener Schwellwert, das Fahrzeug rollt und es ist kein Rückwärtsgang eingelegt. Liegen diese Bedingungen vor, werden während des anschließenden Fahrmanövers die folgenden, für das Lenkverhalten fahrweisenindikativen Meßgrößen durch die Fahrzeugsensorik (1) erfaßt: die maximal auftretende Querbewegung und die hierbei auftretende Längsbewegung sowie die Fahr-

zeuggeschwindigkeit in diesem Zeitpunkt, die maximale Fahrzeugverzögerung und die ASR-Regelzeit während des gesamten Lenkmanövers. Das Ende des auszuwertenden Fahrzeugmanövers zur Lenkkennzifferermittlung wird erkannt, sobald als entsprechend vorgewählte Stoppwerte entweder der Betrag des Lenkradwinkels unter einen geschwindigkeitsabhängig vorgegebenen Schwellwert fällt, das Fahrzeug steht oder der Rückwärtsgang eingelegt ist.

In der Auswertung für die Lenkklassifikation wird aus der ermittelten maximalen Querbewegung und der zugehörigen Fahrzeuggeschwindigkeit über das entsprechende Kennfeld ein Wert ermittelt, welcher der Querbewegung, wie sie der Fahrer empfindet, möglichst nahe kommt. Übersteigt dieser Wert einen vorgegebenen Schwellwert oder dauert das Lenkmanöver lange genug an, wird das Manöver ausgewertet. Zudem muß erfüllt sein, daß beim Lenken nicht zu stark gebremst wird, da bei solchen Manövern das Bremsen dominiert und der Lenkvorgang nicht mehr zu einem normalen Manöver, das über das Lenkverhalten Aufschluß gibt, zu zählen ist. Mit dem Ergebnis aus diesem ersten Kennfeld wird über ein zweites Kennfeld die zugehörige Längsbewegung eingerechnet. Eine ASR-Regelung während des Lenkmanövers führt zu einer Erhöhung des Lenkkennziffer-Einzelwertes. Wie im Fall der Ermittlung der Beschleunigungskennziffer, wird auch hier das erste Manöver mit ASR-Eingriff nicht ausgewertet, sondern erst die Folgemanöver. Wiederum kann, ohne hierauf näher eingehen zu müssen, die konkrete wertemäßige Ausgestaltung dieses Verfahrensabschnittes dem Fachmann unter Berücksichtigung des jeweiligen Anwendungsfalles und der üblichen Regeln der Fuzzy-Logik überlassen bleiben. Zur Ermittlung der Lenkkennziffer folgt schließlich eine Mittelung der entsprechenden Einzelwerte mittels eines Zeitfensters von fünf Minuten, einer Minimalzahl an Speichereinträgen von drei Einzelwerten und einer Maximalzahl an Speichereinträgen von zehn Einzelwerten, wobei der kleinste Wert jeweils weggelassen wird.

Mit dieser spezifischen und in Bremsverhalten, Beschleunigungsverhalten und Lenkverhalten gegliederten Fahrweisenklassifikation vermag die Fahrweisenadaptionseinheit (4) die jeweiligen Steuergeräte (3, 6, 8, 10) zugehöriger Steuer- oder Regelsysteme des Fahrzeugs in ihren Steuerungseigenschaften gezielt an die jeweils ermittelte Fahrweise anzupassen, wobei je nach Steuergerät nur eine oder zwei der separat ermittelten drei Kennziffern oder aber alle drei mit einer vorgegebenen Gewichtung zur Einstellung der diesbezüglichen Parameter der Steuergeräte herangezogen werden. Selbstverständlich vermag der Fachmann Modifikationen der oben beschriebenen Anordnung und des Fahrweisenklassifikationsverfahrens im Rahmen der Erfindung vorzunehmen, insbesondere können gegebenenfalls weitere Steuersysteme oder aber nur ein Teil der gezeigten Steuersysteme von der Fahrweisenadaptionseinheit in ihren Steuerungscharakteristika beeinflusst sein. Erfindungsgemäß wird die Fahrweisenklassifikation unter Verwendung der Ausgangssignale einer vorhandenen Fahrzeugsensorik durchgeführt, ohne daß im allgemeinen zusätzliche Sensorik benötigt wird. Der Fahrweisenadaptionseinheit sind ausgewählte Sensorsignale zuführbar, die hinsichtlich der Fahrweise besonders aussagekräftig sind. Die Erfindung erlaubt folglich mit vorhandener Fahrzeugsensorik und einer zusätzlichen fahrweisenauswertenden und fahrweisen-einstellenden Einheit eine Adaption der vorhandenen Steuer-



oder Regelsysteme des Kraftfahrzeuges gezielt mittels einer Kennziffer über das Beschleunigungsverhalten, einer solchen über das Bremsverhalten sowie einer solchen über das Lenkverhalten des jeweiligen Fahrers.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur graduellen Fahrweisenklassifikation zwischen ruhiger und dynamischer Fahrweise, bei dem
  - während der Fahrt fahrweisenindikative Meßgrößen durch Fahrzeugsensorik abgetastet werden und
  - mittels wenigstens eines Teils der erfaßten Meßwerte unter Verwendung eines jeweils zugehörigen, vorab abgespeicherten Meßgrößen/Fahrweisen-Kennfeldes wenigstens eine Fahrweisen-Kennziffer ermittelt wird,
 dadurch gekennzeichnet, daß
  - separat eine Beschleunigungskennziffer über das Beschleunigungsverhalten, eine Bremskennziffer über das Bremsverhalten und eine Lenkkennziffer über das Lenkverhalten ermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Kennziffer als Mittelwert über eine vorgegebene Anzahl zuletzt ermittelter Kennziffereneinzelwerte gebildet wird, wobei die Kennziffereneinzelwerte in zeitlichen Abständen in Abhängigkeit von den jeweils erfaßten Sensorikmeßwerten ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung eines Kennziffereneinzelwertes folgende Schritte durchgeführt werden:
  - Überwachen der Sensorikmeßwerte auf Vorliegen vorgewählter Freigabewerte für die Aktivierung einer Kennziffereneinzelwertermittlung,
  - Erfassen der Momentanwerte der für die betreffende Kennziffer fahrweisenindikativen Meßgrößen, sobald die Freigabewerte vorliegen,
  - Überwachen der Meßwerte auf Vorliegen vorgewählter Stoppwerte für die Deaktivierung der laufenden Momentanwertermittlungsvorganges und Stoppen dieses Vorgangs, sobald wenigstens einer der Stoppwerte vorliegt,
  - Ermitteln des Kennziffereneinzelwertes durch Vergleich der erfaßten Momentanwerte mit den im zugehörigen Meßgrößen/Fahrweisen-Kennfeld abgespeicherten Werten und
  - bei Erkennen einer Sondersituation, insbesondere das Vorliegen einer ASR- oder ABS-Regelung oder eines übermäßigen Fahrbahnsteigungs- oder -gefällewinkels Erhöhen oder Erniedrigen des ermittelten Kennziffereneinzelwertes um einen in Abhängigkeit von der erkannten Sondersituation vorgebbaren Betrag.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Meßgrößen/Fahrweisen-Kennfelder als Fuzzy-Logik-Kennfelder gebildet sind, wobei sie jeweils durch wenigstens zwei Punktmengen generiert werden, von denen die eine eine ruhige und die andere eine dynamische Fahrweise repräsentieren, und wobei für die Meßwerte die Abstände zu den generierenden Punkten und daraus ein Zugehörigkeitsgrad zu

der einen bzw. anderen Menge bestimmt sowie mittels Defuzzifikation ein graduell zwischen dem die ruhigste Fahrweise und dem die dynamischste Fahrweise repräsentierenden Wert liegender Kennziffereneinzelwert erhalten wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter dadurch gekennzeichnet, daß für die Ermittlung der Beschleunigungskennziffer und der Bremskennziffer eine fahrweisenindikative Meßgröße durch die Zeitdauer gegeben ist, in der sich die Fahrzeuggeschwindigkeit ab dem Zeitpunkt der Aktivierung einer Kennziffereneinzelwertermittlung um 10 km/h erhöht bzw. erniedrigt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiter dadurch gekennzeichnet, daß zur Kennzifferermittlung folgende Klassifikationskriterien herangezogen werden:

- keine Bewertung von als selten auftretend erkannten Fahraktionen, insbesondere Rückwärtsfahrten,
- keine Bewertung von als hektisch oder nervös erkannten Fahraktionen als dynamisch,
- Auswahl solcher fahrweisenindikativer Meßgrößen, die sich bezüglich eines Fahrmanövers integral verhalten, und
- getrennte Behandlung von als sicherheitskritisch erkannten Manövern.

7. Kraftfahrzeug mit

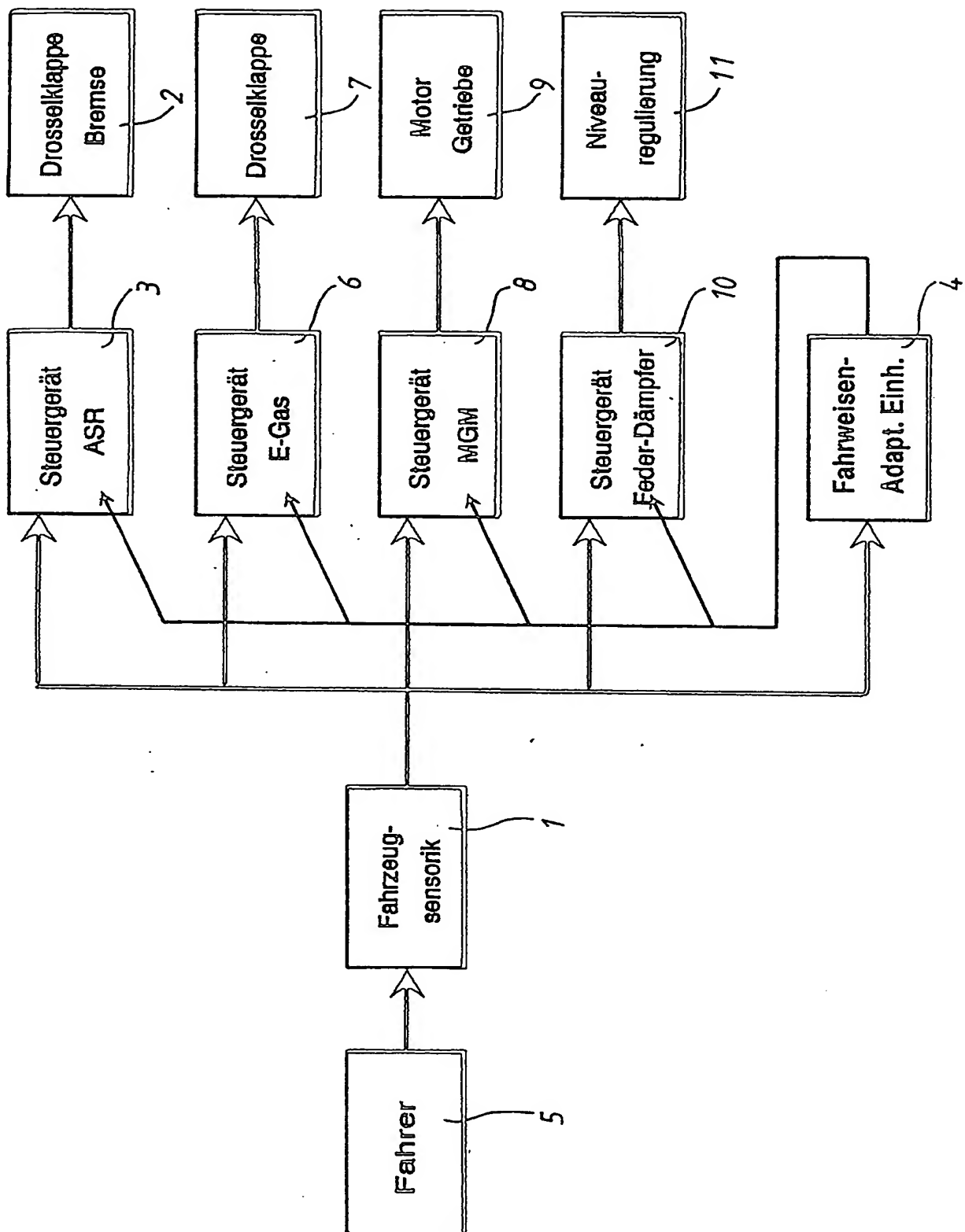
- wenigstens einem fahrweisenadaptiven Steuer- oder Regelsystem, das Fahrzeugsensorik (1), ein Stellelement (2) und ein Steuer- oder Regelgerät (3) umfaßt, wobei das Stellelement vom Steuer- oder Regelgerät in Abhängigkeit von Ausgangssignalen der Sensorik gesteuert wird, und

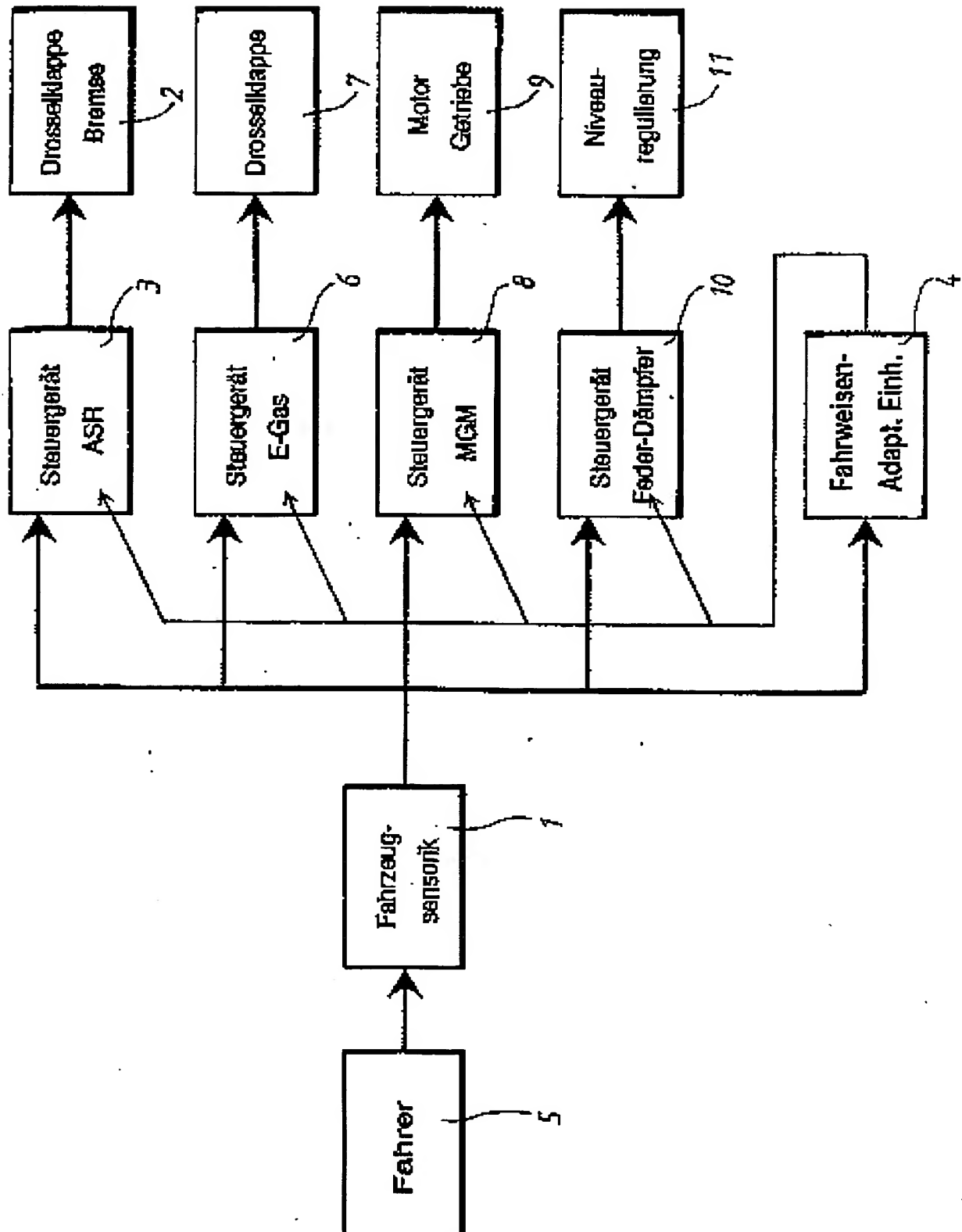
- einer Fahrweisenadaptionseinheit (4), der fahrweisenindikative Ausgangssignale der Sensorik zuführbar sind und die in Abhängigkeit der zugeführten Signale eine zugehörige Fahrweise ermittelt sowie von der ermittelten Fahrweise abhängige Ausgangssignale zur Einstellung von das Steuer- oder Regelverhalten beeinflussenden Eingangsparameterwerten für das Steuer- oder Regelgerät erzeugt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Fahrweisenadaptionseinheit (4) die jeweilige Fahrweise mittels des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ermittelt, wobei sie die Ausgangssignale zur Einstellung der Eingangsparameterwerte für das Steuer- oder Regelgerät (3) in für das jeweilige Steuer- oder Regelgerät spezifisch vorgebbaren Abhängigkeit von der Beschleunigungs-, der Brems- und/oder der Lenkkennziffer erzeugt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen





**This Page Blank (uspto)**